

Densité de plantation et nutrition minérale des cocoteraies

Planting density and mineral nutrition in coconut plantations

G. de TAFFIN⁽¹⁾, N. ZAKRA⁽²⁾, M. POMIER⁽³⁾

Résumé. — Une expérience sur cocotier, mise en place en 1975 en Côte-d'Ivoire, teste 5 densités de plantation entre 115 et 180 arbres/ha. Elle montre des différences significatives entre densités pour le coprah/arbre mais pas pour le coprah/ha. Il existe une relation inverse entre densité et teneur en N de la feuille 14 avec des différences significatives entre traitements. La baisse de la nutrition azotée sur les parcelles à plus forte densité s'explique par l'effet dépressif de l'ombrage des cocotiers sur la légumineuse de couverture. Les auteurs en tirent des conclusions pour les cocoteraies à établir sur sols très pauvres en azote.

Mots clés. — Cocotier, densité, nutrition, azote, légumineuse.

Summary. — A coconut experiment was set up in 1975 in Côte-d'Ivoire to test 5 planting densities between 115 and 180 trees/ha. It has revealed significant differences between densities for copra/tree, but not for copra/ha. There is an inverse relation between density and N content in leaf 14, with significant differences between treatments. The drop in nitrogen nutrition in higher density plots is explained by the depressive effect of coconut shading on the cover crop. The authors draw conclusions for coconut plantations set up on soils very poor in nitrogen.

Key words. — Coconut, density, nutrition, nitrogen, legume.

INTRODUCTION

La recherche d'une densité de plantation optimale pour les cocoteraies a fait l'objet de très nombreuses publications.

A ce sujet et à la lumière des résultats obtenus, deux écoles de pensées se sont dégagées :

- la première est en faveur de densités de plantation quelque peu supérieures à l'optimum défini par les résultats expérimentaux. On considère, en effet, que la mortalité régulière (et le plus souvent inévitable, par exemple : coups de foudre) intervenant lors de la longue durée de vie économique de la plantation réduira progressivement la densité, la ramenant à l'optimum et quelquefois la faisant passer en dessous de celui-ci ;
- la seconde est en faveur de densités plus faibles, dans la mesure où, avec un minimum de diminution de récolte au niveau des cocotiers, elles offrent plus de possibilités pour les associations culturales, avec notamment des cultures vivrières.

Les résultats d'une expérience de densité (PB-CC 35) mise en place en 1975 en Côte-d'Ivoire permettent de réexaminer cette question, non seulement en fonction des données de production, mais aussi de la nutrition minérale.

INTRODUCTION

The search for an optimum planting density in coconut plantations has been discussed in numerous publications.

In the light of the results obtained, two schools of thought have developed :

- the first is in favour of planting densities somewhat higher than the optimum defined by experimental results. In fact, it is considered that regular mortality (usually inevitable, e.g. lightning strikes) occurring throughout the lengthy economic lifetime of the plantation will gradually reduce density, returning it to optimum and sometimes causing a drop below optimum density;
- the second is in favour of lower densities, insofar as with a minimum reduction in individual harvests, they offer more possibilities for intercropping, particularly with food crops.

The results of a density experiment (PB-CC 35) set up in Côte-d'Ivoire in 1975 enable re-examination of this question, not only in accordance with production data, but also with mineral nutrition.

(1) IRHO/CIRAD - P.O. Box 16213, Suva, Fiji Islands

(2) Département des Plantes Oléagineuses de l'IDEFOR - Station cocotier Marc Delorme, 07 - Boîte Postale 13 Abidjan 07, Côte-d'Ivoire

(3) Service de l'Economie Rurale, Boîte Postale 100, Papeete, Tahiti, Polynésie

(1) IRHO/CIRAD - P.O. Box 16213, Suva, Fiji

(2) IDEFOR Oil Crops Department, Marc Delorme coconut station, 07 - BP 13, Abidjan 07, Côte-d'Ivoire

(3) Rural Economics Service, BP 100, Papeete, Tahiti, Polynésie française

MATERIEL ET METHODES

❑ Protocole de PB-CC 35

L'expérience est conduite en blocs de Fisher à 6 répétitions.

Il y a 5 objets, qui correspondent à 5 densités de plantation différentes :

	Densité/ha (nbre d'arbres)	Distance entre les arbres plantés en triangle équilatéral (m)
D1	115	10,0
D2	129	9,5
D3	143	9,0
D4	160	8,5
D5	180	8,0

La parcelle expérimentale a pour dimensions 100 × 45 m, soit une superficie de 0,45 ha.

Elle comporte 5 lignes de 11 ou 12 arbres selon la densité. Seules les 3 lignes centrales sont considérées comme utiles avec 2 cocotiers de bordure, à l'extrémité de chaque ligne.

La superficie totale de l'essai est de 14 ha.

❑ Environnement de l'expérience

L'expérience est située sur le bloc génétique de la station IRHO - Marc Delorme, à proximité d'Abidjan, dont les conditions ont été décrites maintes fois [1, 2].

Rappelons que les sols sont constitués de sables tertiaires, très pauvres en cations échangeables et à capacité d'échange faible (CEC en meq % = 3,5 à 3,3). Ils sont aussi caractérisés par un faible pourcentage de matière organique (± 1 %) et d'azote total (0,5 à 0,4 %).

La nappe phréatique se situe à environ 4 m. Le précédent cultural était des cultures vivrières jusqu'en 1969, ensuite une jachère arbustive. Une légumineuse de couverture, *Pueraria javanica*, a été semée à la mise en place de l'expérience. Elle s'est développée normalement.

Concernant la pluviométrie, la moyenne glissante des 10 dernières années est descendue progressivement à 1600 mm/an. Toutefois, la répartition des pluies a eu tendance à s'améliorer, et de ce fait les déficits hydriques annuels calculés sur une réserve en eau du sol facilement utilisable (RFU) de 100 mm sont restés de l'ordre de 500 à 600 mm/an.

❑ Le problème des fumures

Dans le cas d'essais de densité de plantation, faut-il retenir une fumure homogène par unité de surface (ha) ou par arbre ?

Dans le cas présent il a été opté pour :

- une fumure homogène par arbre pendant les 3 premières années ;
- ensuite une fumure homogène à l'hectare.

Les fumures annuelles apportées pendant les 6 dernières années sont récapitulées dans le tableau I.

RESULTATS

❑ Productions

(Tableaux IIa et IIb)

La compétition entre arbres commence à se manifester de façon significative, sur le nombre de noix par arbre, sur la campagne de récolte 1983/84 (les campagnes vont de juillet à juin).

Le nombre de noix par arbre varie bien à l'inverse de la densité, mais on observe une sorte de palier entre les densités 143 et 160 arbres/hectare (Fig. 1).

Ramenées à l'hectare les productions en noix de chaque campagne ne sont pas significativement différentes.

MATERIAL AND METHODS

❑ Protocol for PB-CC 35

The experiment is being conducted in Fisher blocks with 6 replicates

There are 5 treatments, each corresponding to 5 different planting densities :

	Density/ha (number of trees)	Distance between trees planted in equilateral triangle (m)
D1	115	10.0
D2	129	9.5
D3	143	9.0
D4	160	8.5
D5	180	8.0

Experimental plots are 100 × 45 m, i.e. an area of 0.45 ha.

They comprise 5 rows of 11 or 12 trees depending on the density. Only the middle 3 rows are considered useful, with 2 border trees at the end of each row

The trial covers a total area of 14 ha.

❑ Surroundings

The experiment is located in the genetic block at the IRHO Marc Delorme station, near Abidjan. The conditions at this site have been described on numerous occasions [1, 2].

In brief, the soils consist of tertiary sands, very poor in exchangeable cations and with low exchange capacities (CEC in % meq = 3.5 to 3.3). They are also characterized by a low percentage of organic matter (± 1 %) and of total nitrogen (0.5 to 0.4%).

The water table is at a depth of around 4 m. The previous crops were food crops up to 1969, then bushy fallow. A legume cover crop, *Pueraria javanica*, was sown when the experiment was set up. It developed normally.

As regards rainfall, the sliding average over the last 10 years has gradually dropped to 1.600 mm/year. However, rainfall distribution has tended to improve, hence annual water deficits, calculated according to an easily usable reserve in the soil (EUR) of 100 mm, have remained at around 500 to 600 mm/year.

❑ Fertilizer problems

In planting density trials, should a uniform fertilizer application be adopted per unit of area (ha) or per tree?

In the case in question, the following was adopted:

- uniform fertilization per tree for the first 3 years;
- uniform fertilization per hectare thereafter.

The annual fertilizer applications over the last 6 years are shown in table I.

RESULTS

❑ Yields

(Tables IIa and IIb)

Significant competition between trees became apparent for nuts per tree in the 1983/84 season (seasons run from July to June).

The variation in the number of nuts per tree was clearly inverse to density, but a kind of plateau was seen between densities of 143 and 160 trees/hectare (Fig. 1).

In hectare terms, nut yields for each campaign were not significantly different.

Comme le coprah/noix n'est pas influencé par la densité, les résultats exprimés en coprah/ha sont comparables à ceux exprimés en noix/ha.

On remarquera, à propos de cet essai, la grande stabilité de la production des quatre dernières campagnes. Tout se passe comme si l'essai avait atteint assez rapidement sa vitesse de croisière, la production (qui est d'un niveau moyen par rapport à l'ensemble du bloc génétique) étant peu influencée par la pluviométrie et les déficits hydriques.

As copra/nut is not affected by density, the results expressed as copra/ha are comparable to those expressed as nuts/ha

The great stability in yields in this trial over the last four seasons is worthy of note. It is as though the trial had reached an optimum production situation quite rapidly, with yields (which are average compared to the genetic block as a whole) little affected by rainfall and water deficits.

TABLEAU I. — Fumures du PB-CC 35 pour les 6 dernières années — (Fertilization in PB-CC 35 over the last 6 years)

	Chlorure de potassium (<i>Potassium chloride</i>)						Kieserite (<i>Kieserite</i>)					
	par ha (kg) (<i>per ha</i> -kg-)	par arbre (kg) (<i>per tree</i> -kg)					par ha (kg) (<i>per ha</i> -kg-)	par arbre (kg) (<i>per tree</i> -kg)				
		D1	D2	D3	D4	D5		D1	D2	D3	D4	D5
1985	80	0,69	0.62	0,56	0,50	0,45	240	2.08	1,86	1,67	1,50	1,32
1986	80	0,69	0.62	0,56	0,50	0,45	240	2.08	1,86	1,67	1,50	1,32
1987	0	0	0	0	0	0	143	1,25	1,10	1,00	0,90	0,80
1988	0	0	0	0	0	0	143	1,25	1,10	1,00	0,90	0,80
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	80	0,69	0.62	0,56	0,50	0,45	143	1,25	1,10	1,00	0,90	0,80

TABLEAU IIa. — Productions du PB-CC 35 (par arbre) — (Yields in PB-CC 35 -per tree-)

Densité en arbres à l'hectare (Density in trees per hectare)						PPDS (LSD)	
	115	129	143	160	180	5%	1%
Noix/a (Nuts/tree)							
Campagne (Season)	81/82	55	48	43	43	32	20,7
	82/83	64	57	52	57	44	16,0
	83/84	68	59	53	57	42	
	84/85	82	78	68	67	52	1,2,4≠5
	85/86	99	90	79	80	63	1≠3,4,5 2,3,4≠5
	86/87	87	85	74	72	58	1,2≠3,4≠5
	87/88	92	86	74	75	56	1≠3 2,3,4≠5
	88/89	92	86	72	74	56	
Coprah/noix (g) (Copra/nut -g-)							
Campagne (Season)	84/85	306	302	300	304	302	Fns
	85/86	313	303	302	310	306	Fns
	86/87	294	281	288	295	294	Fns
	87/88	295	289	288	298	293	Fns
	88/89	295	289	298	296	296	Fns

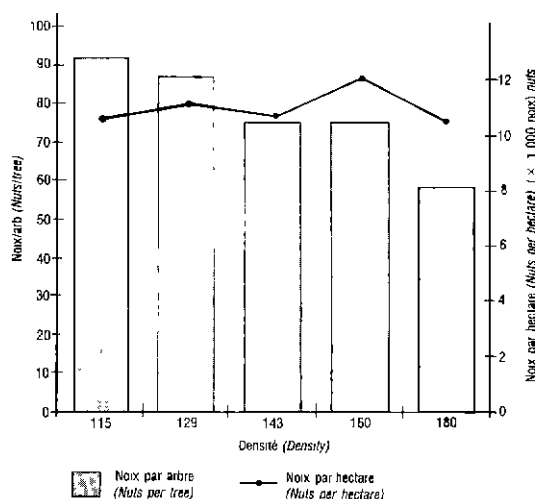
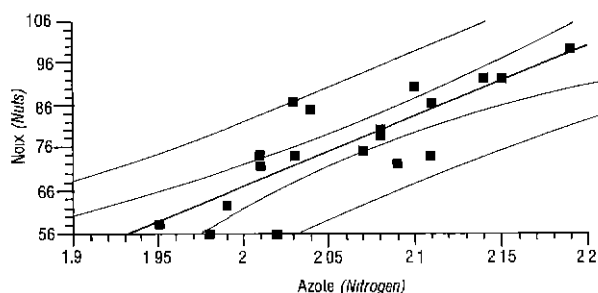
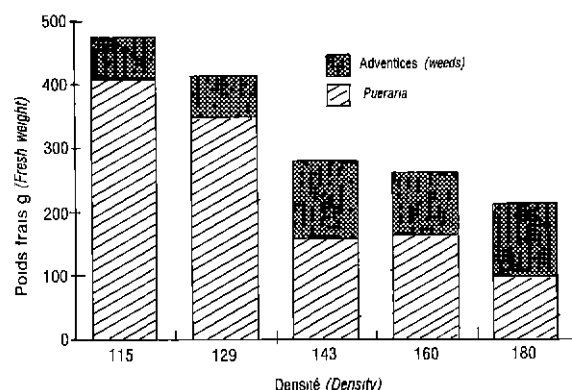


FIG 1. — Productions moyennes des 4 dernières campagnes — (Mean yields over the last 4 seasons)

TABLEAU IIb. — **Productions du PB-CC 35 (à l'hectare) —** (*Yields in PB-CC 35 -per hectare-*)

		Densité en arbres à l'hectare (<i>Density in trees per hectare</i>)					PPDS (<i>LSD</i>)	
		115	129	143	160	180	5%	1%
Noix/ha (milliers) (<i>Nuts/ha -thousands</i>)								
Campagne (<i>Season</i>)	81/82	6,3	6,1	6,2	6,9	5,8	2,80	3,81
	82/83	7,4	7,3	7,4	9,1	7,9	2,23	3,04
	83/84	7,8	7,6	7,6	9,2	7,6		
	84/85	9,5	10,0	9,7	10,8	9,4		Fns
	85/86	11,4	11,7	11,4	12,8	11,5		Fns
	86/87	10,0	11,0	10,5	11,6	10,4		Fns
	87/88	10,5	11,1	10,6	12,1	10,1		Fns
	88/89	10,5	11,1	10,3	11,9	10,1		Fns
Moyenne 8 campagnes (<i>Mean for 8 seasons</i>)		9,2	9,5	9,2	10,5	9,1		
Coprax/ha (tonnes) (<i>Copra/ha-tonnes-</i>)								
Campagne (<i>Season</i>)	84/85	2,84	3,01	2,92	3,29	2,78		Fns
	85/86	3,47	3,53	3,46	3,95	3,47		Fns
	86/87	2,97	3,11	3,07	3,44	3,10		Fns
	87/88	3,11	3,23	3,05	3,59	2,95		Fns
	88/89	3,11	3,23	3,07	3,52	2,98		Fns

FIG. 2 — **PB-CC 35 - Droite de régression azote-noix/arbre —** (*PB-CC 35 - Nitrogen regression line - nuts/tree*)FIG. 3. — **Densité et végétation au sol. Moyenne de 10 prélèvements dans un cerceau de 1m de diamètre —** (*Density and ground vegetation - Mean of 10 samples taken from a circle with a diameter of 1 m*)

□ Nutrition minérale

(Tableau III)

Le diagnostic foliaire indique des niveaux élevés en potassium et relativement faibles en magnésium. Mais le plus marquant est l'effet de la densité sur les niveaux d'azote.

On peut noter à ce sujet que :

- relativement homogène peu après la mise en place de l'expérience (cf chiffres de 1978), la nutrition en azote a eu tendance à s'améliorer pour les parcelles à faible densité. A l'opposé elle reste stationnaire, ou a légèrement tendance à se dégrader sur les parcelles à forte densité ;
- il existe sur les quatre dernières campagnes une corrélation très significative % N - Noix/arbre (Fig. 2). Cette relation est la conséquence de l'effet dépressif des densités croissantes sur les 2 paramètres considérés. Mais, jusqu'en 1990 tout au moins, les plus faibles teneurs observées sur la densité la plus forte (180 a/ha), qui restent malgré tout satisfaisantes, n'ont pas d'effet dépressif direct sur la production.

□ Mineral nutrition

(Table III)

Leaf analysis indicates high potassium levels and relatively low magnesium levels. However, the most marked effect is that of density on nitrogen levels.

On this point, it can be seen that.

- nitrogen nutrition, which was relatively homogeneous just after the experiment was set up (see 1978 figures), tended to improve in low density plots. On the other hand, it remained stationary in the other plots or had a slight tendency to fall in high density plots.;
- over the last four campaigns, there was a very significant %N - nuts/tree correlation (Fig. 2). This relation stems from the depressive effect of increasing densities on the 2 parameters considered. However, up to 1990 at least, the lowest contents observed for the highest density (180 trees/ha), which nevertheless remain satisfactory, have no direct depressive effect on production.

TABLEAU III. — PB-CC 35 -Résultats du diagnostic foliaire — (PB-CC 35 - Leaf analysis results)

		Rang		D1	D2	D3	D4	D5	PPDS (LSD)	
		(Rank)		115	129	143	160	180	5%	1%
N	Janv. (Jan.)	78	9	2.02	2.02	2.12	2.03	2.07		
	Janv. (Jan.)	86	14	2.19	2.10	2.08	2.08	1.99	D1≠D2,D4,D3≠D5	
	Fev. (Feb.)	87	14	2.03	2.04	2.01	2.01	1.95	Fns	
	Fev. (Feb.)	88	14	2.14	2.11	2.11	2.07	2.02	D5≠D1,D2,D3	
	Janv. (Jan.)	90	14	2.15	2.11	2.09	2.03	1.98	D1≠D4,D5	D2,D3≠D5
P	Janv. (Jan.)	86	14	0.157	0.158	0.154	0.154	0.151	Fns	
	Fev. (Feb.)	87	14	0.161	0.163	0.161	0.159	0.156	Fns	
	Fev. (Feb.)	88	14	0.159	0.159	0.158	0.158	0.156	Fns	
	Janv. (Jan.)	90	14	0.148	0.149	0.149	0.142	0.141	D2≠D4,D5	D3,D1≠D5
K	Janv. (Jan.)	86	14	1.754	1.795	1.846	1.757	1.829	Fns	
	Fev. (Feb.)	87	14	1.606	1.604	1.678	1.574	1.648	Fns	
	Fev. (Feb.)	88	14	1.551	1.571	1.619	1.602	1.633	Fns	
	Janv. (Jan.)	90	14	1.370	1.419	1.507	1.391	1.515	Fns	
Ca	Janv. (Jan.)	86	14	0.213	0.213	0.194	0.236	0.204	Fns	
	Fev. (Feb.)	87	14	0.243	0.256	0.240	0.269	0.247	Fns	
	Fev. (Feb.)	88	14	0.224	0.225	0.204	0.229	0.211	Fns	
	Janv. (Jan.)	90	14	0.254	0.247	0.220	0.245	0.219	Fns	
Mg	Janv. (Jan.)	86	14	0.163	0.168	0.151	0.171	0.165	Fns	
	Fev. (Feb.)	87	14	0.198	0.206	0.200	0.207	0.206	Fns	
	Fev. (Feb.)	88	14	0.209	0.217	0.213	0.217	0.229	Fns	
	Janv. (Jan.)	90	14	0.204	0.209	0.192	0.206	0.215	Fns	
Na	Janv. (Jan.)	87	14	0.068	0.066	0.070	0.071	0.069	Fns	
	Fev. (Feb.)	88	14	0.078	0.080	0.081	0.082	0.078	Fns	
	Janv. (Jan.)	90	14	0.111	0.098	0.104	0.106	0.093	Fns	
Cl	Janv. (Jan.)	86	14	0.702	0.759	0.723	0.719	0.734	Fns	
	Fev. (Feb.)	87	14	0.656	0.661	0.691	0.673	0.693	Fns	
	Fev. (Feb.)	88	14	0.665	0.693	0.698	0.716	0.728	D1≠D4,D5	
	Janv. (Jan.)	90	14	0.603	0.609	0.617	0.642	0.660	Fns	
S	Janv. (Jan.)	86	14	0.179	0.175	0.174	0.179	0.169	Fns	

On peut également estimer que les différences de nutrition en phosphore observées au diagnostic foliaire de 1990 sont une conséquence du synergisme N/P. Ceci sera bien entendu à vérifier au cours des prochaines campagnes.

DISCUSSION - CONCLUSION

La baisse de la nutrition azotée sur les parcelles à forte densité de plantation s'explique très certainement par l'effet de l'ombrage des cocotiers sur la légumineuse de couverture (Fig. 3).

On avait déjà noté en 1984 et 1985 que pour les parcelles à forte densité la couverture de *Pueraria javanica* avait, à peu près, complètement disparu, alors qu'elle était toujours présente sur les parcelles à faible densité [3]. Cette observation visuelle a été confirmée par une étude spécifique conduite en 1987. Ceci attire, à nouveau, l'attention sur le problème de la nutrition azotée dans des conditions de cultures similaires à celles du littoral sud-est de la Côte-d'Ivoire. Si le maintien d'une légumineuse de couverture apparaît comme la solution la plus économique pour le résoudre, ceci amène à exclure les plantations à trop forte densité. En ce sens on peut écarter dès à présent, la densité de 180 cocotiers à l'hectare (ce qui confirme le choix quelque peu empirique fait jusqu'à présent par les agronomes).

Les partisans des "fortes densités" objecteront, sans doute, que les expériences de densité doivent être conduites et analysées sur le moyen et le long terme. En effet, outre "l'éclaircie" naturelle liée à la mort de certains arbres, le raccourcissement de la longueur des feuilles avec l'âge entraîne une amélioration de l'éclairage au sol. A cet argument, on peut cependant objecter que la dégradation progressive du statut de l'azote dans le

It can also be considered that the differences observed in phosphorus nutrition in the 1990 leaf analysis stemmed from N/P synergism. This will need to be checked, of course, in subsequent campaigns.

DISCUSSION - CONCLUSION

The drop in nitrogen nutrition in high planting density plots can undoubtedly be explained by the effect of coconut shading of the legume cover crop (Fig. 3)

It had already been noted in 1984 and 1985 that, in the high density plots, the Pueraria javanica cover crop had just about disappeared, whereas it still existed in low density plots [3] This visual observation was confirmed by a specific study in 1987. This once again draws attention to the problem of nitrogen nutrition under cropping conditions similar to those along the southeastern coast of Côte-d'Ivoire. Whilst maintaining a legume cover crop appears to be the most economical way of solving the problem, it means that planting at too high a density has to be ruled out. In this context, a density of 180 coconut palms/ha can be ruled out right away (which confirms the somewhat hit and miss choice opted for so far by agronomists).

Those in favour of "high densities" will no doubt argue that density experiments should be conducted and analyzed in the medium and long term. In fact, apart from natural "thinning" associated with the death of some trees, the shorter leaf length as the trees get older leads to better light penetration at soil level. Some may claim, however, that the gradual degradation of nitrogen status in the soil over ten

sol pendant dix à quinze ans sera difficilement réversible. La réimplantation d'une légumineuse rampante sera *a priori* onéreuse et problématique, obligeant sans doute à s'intéresser à des légumineuses arborescentes [4].

En définitive quelle densité retenir ?

Dans les conditions de l'expérience CC 35, des densités de 143 à 160 arbres/ha semblent une solution acceptable pour le planteur désireux de conduire sa cocoteraie en culture pure sur le long terme. Il pourra, ainsi, maintenir sa légumineuse, et partant lui assurer une nutrition azotée satisfaisante (sous réserve que les autres pratiques culturales, telles que le maintien des bourres et des feuilles, soient adéquates).

Si, par contre, la fertilité du sol est particulièrement faible, le planteur aura intérêt à planter à faible densité pour assurer la croissance et le maintien d'une légumineuse aussi vigoureuse que possible.

Reste enfin le cas du planteur intéressé par les associations culturales. *A priori*, il doit s'orienter vers les faibles densités, sachant qu'au moins au départ il perdra peu ou pas sur la production de cocotiers. Mais il doit aussi considérer le moyen et le long terme en veillant à l'évolution de la fertilité de son sol. Trop sollicité par les cultures associées, surtout s'il s'agit de certaines cultures vivrières comme le manioc, celui-ci s'épuisera. Le problème azote se posera alors tôt ou tard, ainsi que d'autres sans doute.

Notre conclusion, en partant des résultats de cette expérience, est que partout où l'insuffisance de la nutrition azotée entraîne à cultiver une légumineuse de couverture, on devra éviter les trop fortes densités de plantation de cocotiers.

to fifteen years will be difficult to reverse. Planting another creeping legume is likely to be costly and fraught with problems, no doubt leading, by necessity, to interest in bushy legumes [4]

So, which density should be adopted?

Under the conditions of experiment CC 35, densities ranging from 143 to 160 trees/ha seem to be an acceptable solution for growers wishing to have a plantation exclusively given over to coconut as a long term operation. In this case, they will be able to maintain the legume cover crop and thereby ensure satisfactory nitrogen nutrition (provided other cropping practices, such as keeping husks and leaves in the field, are adequate).

However, if soil fertility is particularly low, it would be in the growers' interests to plant at a low density, to ensure that legume cover crop growth and persistence remain as vigorous as possible

Finally, there remains the case of growers interested in intercropping. In theory, they should opt for low densities, given that coconut yield losses will be small or nonexistent, at least at the outset. Nevertheless, they should consider the medium and long terms, paying great attention to the evolution of soil fertility, which will be exhausted if too much demand is placed on it by intercrops, especially if certain types of food crops, such as cassava, are involved. In which case a nitrogen problem is bound to occur sooner or later, along with others no doubt.

We conclude from the results of this experiment that wherever a lack of nitrogen nutrition calls for cultivation of a legume cover crop, coconuts should not be planted at too high a density

BIBLIOGRAPHIE

- [1] NGUYEN HUGO VAN, OLIVIN J. et OCHS R. (1984). — Sols à palmiers à huile et à cocotiers en Afrique de l'Ouest - 1ère partie. *Oléagineux*, **39**, (3), 117-129
- [2] ANON. (1989). — Rapport d'activité IRHO - Annexe II. *Oléagineux*, **44** (4), 212-216
- [3] LASME Y. (1985). — Relation entre la densité de plantation d'une cocoteraie et l'état de son couvert végétal herbacé. Rapport de stage ENSA, Abidjan, Côte-d'Ivoire
- [4] TAFFIN (de) G., ZAKRA N., POMIER M., BRACONNIER S., WEAVER R. W. (1991). — Recherche d'un système cultural stabilisé associant le cocotier à des arbres fixateurs d'azote. *Oléagineux*, **46**, (12), 489-500

RESUMEN

Densidad de siembra y estado nutricional de los cocotales

G. de TAFFIN, N. ZAKRA, M. POMIER, *Oléagineux*, 1992, **47**, N°4, p. 165-170

Un experimento sobre cocotero implantado en 1975 en Côte-d'Ivoire prueba 5 densidades de plantación entre 115 y 180 árboles/ha. Señala significativas diferencias entre densidades para el copra/árbol pero no para el copra/ha. Existe una relación inversa entre densidad y contenido en N de la hoja 14 con significativas diferencias entre tratamientos. La baja de nutrición nitrogenada en las parcelas con más fuerte densidad se explica por el efecto depresivo de la sombra de los cocoteros sobre la leguminosa de cobertura. Los autores sacan conclusiones para los cocotales que se vaya a establecer en suelos muy pobres en nitrógeno.

Palabras claves. — Cocotero, densidad, nutrición nitrógeno, leguminosa